



(11) **EP 2 383 620 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.06.2013 Bulletin 2013/24

(51) Int Cl.:
G04F 10/00 ^(2006.01) **G04G 7/00** ^(2006.01)
G07C 1/24 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10161103.6**

(22) Date de dépôt: **27.04.2010**

(54) **Système de chronométrage d'une compétition sportive ayant deux dispositifs de chronométrage**

Zeitmesssystem bei einer Sportveranstaltung mit zwei Zeitmessvorrichtungen

System for timing a sports competition using two chronometer devices

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
02.11.2011 Bulletin 2011/44

(73) Titulaire: **Swiss Timing Ltd.**
2606 Corgémont (CH)

(72) Inventeur: **Blondeau, Fabien**
2054, Chézard St-Martin (CH)

(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 139 299 EP-A2- 2 063 330
JP-A- 2003 139 880 JP-A- 2005 283 337
JP-A- 2006 030 002 US-A1- 2007 286 028

EP 2 383 620 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un système de chronométrage d'une compétition sportive, qui comprend un dispositif de chronométrage principal et un dispositif de chronométrage secondaire. Les deux dispositifs de chronométrage sont susceptibles de fonctionner en parallèle dès le signallement d'une impulsion de départ d'une course sportive. Les deux dispositifs sont donc en mesure de fournir des temps de course pour subvenir à tout problème éventuel de l'un des dispositifs de chronométrage.

[0002] L'utilisation d'au moins deux dispositifs de chronométrage, qui disposent chacun d'une propre base de temps initialement calibrée, est devenue nécessaire pour le chronométrage d'une compétition sportive importante, telle que par exemple une course de ski. Les deux dispositifs de chronométrage fonctionnent indépendamment l'un de l'autre, mais reçoivent une même impulsion de départ d'une course fournie par l'intermédiaire d'un portillon de départ. Les dispositifs de chronométrage reçoivent également une même impulsion d'arrêt du chronométrage d'une course dès le passage de la ligne d'arrivée par le compétiteur. Les temps de course des deux dispositifs de chronométrage peuvent être mémorisés de manière bien connue pour chaque compétiteur. De plus, le temps d'une ou plusieurs courses notamment du dispositif principal peut être affiché sur un écran d'affichage, qui peut être visible pour des spectateurs.

[0003] Pour les deux dispositifs de chronométrage, il n'est effectué, qu'un calibrage de chaque base de temps initialement par exemple en usine avant la mise en fonction du système de chronométrage pour le bon déroulement de la compétition sportive. Grâce au fonctionnement des deux dispositifs de chronométrage, qui peuvent être disposés dans un même appareil du système de chronométrage, cela permet d'assurer une continuité du chronométrage dans le cas d'une défaillance d'un des dispositifs. Cependant durant toute la compétition sportive, les bases de temps des deux dispositifs peuvent varier légèrement. Ceci peut conduire à la mesure de deux temps arrondis au centième ou au millième, qui sont différents. Cela constitue donc un inconvénient d'un tel système de chronométrage, qui doit garantir une grande précision de mesure du temps.

[0004] On peut citer à ce titre la demande de brevet EP 1 139 299 A1, qui décrit un système de chronométrage à transmission radio. Le système comprend plusieurs unités périphériques munies chacune d'une base de temps et de moyens de transmission de signaux radio. Les unités périphériques sont disposées en différents endroits d'un parcours de la compétition sportive pour prélever un temps de départ, des temps intermédiaires et un temps d'arrivée de chaque compétiteur. Des décalages temporels entre les unités sont inévitables, étant donné qu'elles sont disposées éloignées l'une de l'autre. Les bases de temps de chaque unité doivent donc être synchronisées l'une par rapport à l'autre par des signaux radio ou GPS. Cela nécessite une infrastructure im-

sante pour assurer une bonne synchronisation de chaque unité pour la mesure des différents temps de la compétition sportive, ce qui constitue un inconvénient.

[0005] L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique en fournissant un système de chronométrage à au moins deux dispositifs de chronométrage, qui permettent de maintenir avec grande précision la temporisation identique des deux bases de temps durant toute la compétition sportive.

[0006] A cet effet, l'invention concerne un système de chronométrage pour une compétition sportive, cité ci-dessus, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0007] Des formes d'exécution particulières du système de chronométrage sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 7.

[0008] Un avantage du système de chronométrage réside dans le fait que les deux bases de temps sont synchronisées l'une par rapport à l'autre. De préférence, la seconde base de temps est synchronisée au moyen de la première base de temps. Ceci permet d'adapter précisément la fréquence des signaux de temporisation ou cadencement des deux bases de temps durant toute la durée de fonctionnement pour autant que les deux dispositifs de chronométrage fonctionnent correctement. Un contrôle automatique des cohérences des bases de temps est ainsi opéré.

[0009] Les buts, avantages et caractéristiques du système de chronométrage d'une compétition sportive apparaîtront mieux dans la description suivante d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

la figure 1 représente schématiquement deux dispositifs de chronométrage du système de chronométrage selon l'invention, et

la figure 2 représente de manière simplifiée les différents éléments de la seconde base de temps du dispositif de chronométrage secondaire du système de chronométrage selon l'invention.

[0010] Dans la description suivante, tous les éléments du système de chronométrage pour une compétition sportive, qui sont bien connus de l'homme du métier dans ce domaine technique ne seront relatés que de manière simplifiée. Il est fait référence principalement à deux dispositifs de chronométrage du système de chronométrage, même si plusieurs autres dispositifs de chronométrage peuvent être connectés encore en parallèle.

[0011] A la figure 1, il est représenté schématiquement un système de chronométrage 1 destiné à être utilisé pour une compétition sportive, telle qu'une course de ski. Le système de chronométrage 1 comprend en plus d'autres composants bien connus, un dispositif de chronométrage principal 2 et un dispositif de chronométrage secondaire 3. Le dispositif de chronométrage principal 2 comprend une première base de temps 4, alors que le

dispositif de chronométrage secondaire 3 comprend une seconde base de temps 5. Chaque base de temps 4 et 5 est munie d'un étage oscillateur à quartz calibré à une fréquence par exemple de l'ordre de 10 MHz. La seconde base de temps 5 est selon l'invention synchronisée à la première base de temps 4 au moyen d'un signal de temporisation de référence CLKref fourni par la première base de temps 4. Ce signal de temporisation de référence CLKref peut être défini avec une fréquence de l'ordre de 10 MHz et est normalement équivalent au premier signal de temporisation ou cadencement CLK_T1 fourni par le dispositif de chronométrage principal 2. Le dispositif de chronométrage secondaire 3 fournit un second signal de temporisation ou cadencement CLK_T2, qui doit être identique au premier signal de temporisation ou cadencement.

[0012] A titre d'exemple uniquement, l'écart de fréquence entre les deux bases de temps 4 et 5 une fois calibrées, peut être défini inférieur à 0.2 ppm, de préférence inférieur à 0.1 ppm. Les deux dispositifs de chronométrage 2 et 3 avec les deux bases de temps 4 et 5 sont mis en fonction notamment avant le début de la compétition sportive de manière à assurer une bonne stabilité des différents composants électroniques.

[0013] Il est à noter qu'il peut être prévu que les deux dispositifs de chronométrage 2 et 3 soient montés dans un même appareil électronique non représenté du système de chronométrage 1, plutôt que dans deux appareils séparés. Cet appareil dispose généralement et de manière connue, de différentes prises de connexion à d'autres appareils électroniques ou d'autres dispositifs de chronométrage, ainsi que d'un ensemble de boutons pour activer certaines fonctions particulières de l'appareil. Une sélection d'un des dispositifs de chronométrage 2 et 3 peut aussi être effectuée en pressant au moins un bouton correspondant de l'appareil notamment en cas de défaillance d'un des dispositifs. Il peut être sélectionné quel dispositif de chronométrage doit fournir le temps d'une course à un écran d'affichage par exemple.

[0014] L'appareil avec les deux dispositifs de chronométrage 2 et 3 en fonction, peut être relié notamment par câble ou sans fil à un portillon de départ. Dès que le portillon de départ est ouvert, une impulsion de départ Imp d'une course est transmise aux deux dispositifs de chronométrage pour débiter la mesure du temps d'une course. Une impulsion d'arrêt, non représentée, de la mesure du temps d'une course, est également fournie aux deux dispositifs de chronométrage 2 et 3 lors du passage de la ligne d'arrivée du compétiteur. Plusieurs temps de course peuvent être mémorisés dans chaque dispositif de chronométrage ou dans des unités mémoire des appareils reliés aux deux dispositifs.

[0015] A la figure 2, il est représenté de manière simplifiée les différents éléments de la seconde base de temps 5 du dispositif de chronométrage. La seconde base de temps 5 est synchronisée au moyen du signal de temporisation de référence CLKref fourni par la première base de temps pour que le second signal de temporisa-

tion CLK_T2 fourni par la seconde base de temps ait une fréquence équivalente au premier signal de temporisation du dispositif de chronométrage principal.

[0016] La seconde base de temps 5 comprend donc une boucle à verrouillage de phase, qui est habituellement désignée PLL, pour opérer la synchronisation de la seconde base de temps 5 avec la première base de temps. Normalement chaque base de temps comprend principalement un générateur de tension de référence Vref 10, qui fournit une tension de référence Vref à l'entrée d'un oscillateur commandé en tension VCO 12. Cet oscillateur commandé en tension 12 peut ainsi générer sur la base de cette tension de référence Vref, un signal de temporisation à fréquence voisine de 10 MHz. La tension de référence est très bien contrôlée pour garantir une bonne précision en fréquence de chaque signal de temporisation.

[0017] La boucle à verrouillage de phase de la seconde base de temps 5 comprend un détecteur de phase et fréquence 13 pour comparer le signal de temporisation de référence CLKref avec le second signal de temporisation CLK_T2 généré par l'oscillateur commandé en tension 12. Le résultat de cette comparaison dans le détecteur est fourni à un élément de filtrage, qui est de préférence un filtre passe-bas traditionnel 14. Cependant, il peut aussi être concevable d'avoir un élément de filtrage, qui est un simple intégrateur. L'écart constaté initialement entre le signal de temporisation de référence CLKref et le second signal de temporisation CLK_T2 est corrigé par une tension d'adaptation fournie en sortie du filtre passe-bas 14. Si les deux signaux de temporisation ont une fréquence identique au départ, normalement cette tension d'adaptation est en principe égale à 0 V.

[0018] La tension d'adaptation en sortie du filtre passe-bas 14 doit être fournie à l'oscillateur commandé en tension 12 pour adapter la fréquence du second signal de temporisation CLK_T2 comme espéré. Pour ce faire, la tension d'adaptation est additionnée par un additionneur traditionnel 11 à la tension de référence Vref. Cette tension d'adaptation est fournie à l'additionneur 11 par l'intermédiaire d'un interrupteur 17 commuté dans cette phase de contrôle pour relier le filtre passe-bas 14 à l'additionneur 11. Tant que la tension d'adaptation est en dessous d'un seuil prédéfini, la boucle de verrouillage est dans un état fermé avec l'interrupteur 17 commuté pour relier la sortie du filtre passe-bas 14 à l'additionneur 11.

[0019] La seconde base de temps 5 comprend encore un comparateur de tension 15 relié à la sortie du filtre passe-bas 14 de manière à comparer la tension d'adaptation à un seuil de tension admissible. Si cette tension d'adaptation est au-dessus du seuil prédéfini de tension admise, un signal de commande est fourni à une bascule du type RS 16, pour que la bascule impose l'ouverture de l'interrupteur 17. Le signal de commande est préférentiellement appliqué à l'entrée de mise à zéro R de la bascule RS 16. Lors du passage de l'état "0" à l'état "1" du signal de commande, lorsque la tension d'adaptation

est au-dessus du seuil admis, le signal de commande impose à la bascule la mise à 0 de sa sortie Q, qui est utilisée pour commander l'interrupteur 17. La mise à 0 de la sortie Q a pour conséquence d'ouvrir l'interrupteur 17. La fermeture de l'interrupteur 17 est imposée par le passage de l'état "0" à l'état "1", à l'entrée de mise à 1 S de la bascule RS 16. Une commande Lo est appliquée initialement à l'entrée S de la bascule 16 lors de la mise en fonction des dispositifs de chronométrage, ce qui a pour conséquence de fermer la boucle à verrouillage de phase comme souhaité.

[0020] Comme indiqué ci-devant, l'ouverture de l'interrupteur 17 imposée par le signal de sortie Q à l'état "0" de la bascule 16, a pour conséquence d'ouvrir la boucle à verrouillage de phase. Dans cette situation une tension x est additionnée à la tension de référence Vref pour adapter la fréquence du second signal de temporisation généré par l'oscillateur commandé en tension 12. Généralement cette tension x vaut 0 V, ce qui correspond à la situation initiale de calibrage de l'oscillateur commandé en tension 12. Toutefois, il peut être concevable que cette tension x soit définie à une valeur de tension d'adaptation admissible, lorsque la boucle à verrouillage de phase est dans une position fermée. La valeur de tension d'adaptation admissible correspond à l'écart en fréquence admissible entre la fréquence du signal de temporisation de référence CLKref et la fréquence initiale du second signal de temporisation. Cet écart en fréquence peut être défini inférieur à 0.2 ppm et de préférence inférieur à 0.1 ppm.

[0021] Au cours de la compétition sportive, il se peut que la première base de temps du dispositif de chronométrage principal présente un problème susceptible de conduire à une mauvaise mesure du temps d'une course. Dans ce cas, la fréquence du signal de temporisation de référence CLKref s'éloigne notablement d'une fréquence de référence initiale, qui correspond à la fréquence initiale du second signal de temporisation CLK_T2 généré par l'oscillateur commandé en tension 12. La tension d'adaptation en sortie du filtre passe-bas 14 passe donc au-dessus du seuil de tension du comparateur 15. Cette fréquence initiale du second signal de temporisation se base donc uniquement sur la tension de référence Vref appliquée en entrée de l'oscillateur commandé en tension 12. En cas de problème du dispositif de chronométrage principal, le dispositif de chronométrage secondaire se désolidarise du dispositif principal, pour toutes les mesures subséquentes de temps de course.

[0022] Grâce à la seconde base de temps 5, il est donc possible de contrôler la bonne fonctionnalité du dispositif de chronométrage principal. Une bonne synchronisation de la seconde base de temps 5 est également effectuée comme attendu au moyen de la première base de temps. Cependant il peut aussi se produire un problème au niveau du dispositif de chronométrage secondaire, ce qui nécessite de laisser la gestion du chronométrage au dispositif de chronométrage principal.

[0023] A partir de la description qui vient d'être faite,

plusieurs variantes du système de chronométrage pour une compétition sportive peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications.

Revendications

1. Système de chronométrage (1) pour une compétition sportive, qui comprend un dispositif de chronométrage principal (2) ayant une première base de temps (4) et un dispositif de chronométrage secondaire (3) ayant une seconde base de temps (5), les deux dispositifs de chronométrage étant susceptibles de fonctionner en parallèle durant la mise en fonction du système de chronométrage, les deux dispositifs de chronométrage (2, 3) étant agencés de telle manière que les deux bases de temps (4, 5) sont synchronisées l'une par rapport à l'autre dans un mode de fonctionnement normal, **caractérisé en ce que** la seconde base de temps (5) est synchronisée au moyen de la première base de temps (4).
2. Système de chronométrage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la seconde base de temps (5) comprend une boucle à verrouillage de phase dans laquelle un signal de temporisation de référence (CLKref) fourni par la première base de temps (4) est comparé à un second signal de temporisation (CLK_T2) généré par un oscillateur à quartz (12) afin d'adapter la fréquence du second signal de temporisation (CLK_T2).
3. Système de chronométrage (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'oscillateur à quartz (12) est un oscillateur commandé en tension, qui est initialement commandé par une tension de référence (Vref) fournie par un générateur de tension de référence (10).
4. Système de chronométrage (1) selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** la boucle à verrouillage de phase comprend un détecteur de phase et fréquence (13) pour comparer la fréquence du signal de temporisation de référence (CLKref) avec la fréquence du second signal de temporisation (CLK_T2), un élément de filtrage, tel qu'un filtre passe-bas (14) relié à la sortie du détecteur de phase et fréquence (13) pour fournir en sortie une tension d'adaptation, un additionneur (11) pour recevoir la tension d'adaptation à travers un interrupteur (17) dans une position fermée, qui est additionnée à la tension de référence (Vref), l'additionneur fournissant une tension de commande à l'oscillateur commandé en tension, qui génère le second signal de temporisation (CLK_T2) à fréquence adaptée.
5. Système de chronométrage (1) selon la revendica-

tion 4, **caractérisé en ce que** la seconde base de temps (5) comprend un comparateur de tension (15) relié à la sortie du filtre passe-bas (14) pour comparer la tension d'adaptation à un seuil de tension admissible, une bascule du type RS (16) commandée par un signal de commande produit par le comparateur de tension, une sortie (Q) de la bascule (16) étant prévue pour commander l'ouverture de l'interrupteur (17) si la tension d'adaptation est au-dessus du seuil de tension du comparateur (15).

6. Système de chronométrage (1) selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** l'interrupteur (17) comprend deux entrées et une sortie, une première entrée recevant la tension d'adaptation du filtre passe-bas, alors que la seconde entrée reçoit une tension continue définie (x), dans une position de fermeture de l'interrupteur (17), la tension d'adaptation étant additionnée à la tension de référence (Vref) dans une boucle à verrouillage de phase fermée, alors que dans une position d'ouverture de l'interrupteur (17), la tension continue définie (x) est additionnée à la tension de référence (Vref) avec la boucle à verrouillage de phase en position ouverte.
7. Système de chronométrage (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'une** entrée de mise à zéro de la bascule RS (16) est commandée par le signal de commande produit par le comparateur (15), **et en ce qu'une** entrée de mise à 1 de la bascule RS (16) est commandée par un autre signal de commande (Lo) pour imposer la fermeture de la boucle à verrouillage de phase.

Patentansprüche

1. Zeitmesssystem (1) für einen sportlichen Wettbewerb, das eine primäre Zeitmessvorrichtung (2) mit einer ersten Zeitbasis (4) und eine sekundäre Zeitmessvorrichtung (3) mit einer zweiten Zeitbasis (5) umfasst, wobei die zwei Zeitmessvorrichtungen während des Betriebs des Zeitmesssystems parallel arbeiten können, wobei die zwei Zeitmessvorrichtungen (2, 3) so beschaffen sind, dass die zwei Zeitbasen (4, 5) in einer normalen Betriebsart relativ zueinander synchronisiert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Zeitbasis (5) mittels der ersten Zeitbasis (4) synchronisiert ist.
2. Zeitmesssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Zeitbasis (5) eine Phasenverriegelungsschleife umfasst, in der ein Referenzverzögerungssignal (CLKref), das von der ersten Zeitbasis (4) geliefert wird, mit einem zweiten Verzögerungssignal (CLK_T2), das von einem Quarzoszillator (12) erzeugt wird, verglichen wird, um die Frequenz des zweiten Verzögerungssignals

(CLK_T2) anzupassen.

3. Zeitmesssystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quarzoszillator (12) ein spannungsgesteuerter Oszillator ist, der anfangs durch eine Referenzspannung (Vref) gesteuert wird, die von einem Referenzspannungsgenerator (10) geliefert wird.
4. Zeitmesssystem (1) nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Phasenverriegelungsschleife einen Phasen- und Frequenzdetektor (13), um die Frequenz des Referenzverzögerungssignals (CLKref) mit der Frequenz des zweiten Verzögerungssignals (CLK_T2) zu vergleichen, ein Filterungselement wie etwa ein Tiefpassfilter (14), das mit dem Ausgang des Phasen- und Frequenzdetektors (13) verbunden ist, um am Ausgang eine Anpassungsspannung zu liefern, und einen Addierer (11), um die Anpassungsspannung über einen Ein/Aus-Schalter (17) in geschlossener Stellung zu empfangen und sie zu der Referenzspannung (Vref) zu addieren, wobei der Addierer an den spannungsgesteuerten Oszillator eine Steuerspannung liefert, die das zweite Verzögerungssignal (CLK_T2) mit angepasster Frequenz erzeugt, umfasst.
5. Zeitmesssystem (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Zeitbasis (5) einen Spannungskomparator (15), der mit dem Ausgang des Tiefpassfilters (14) verbunden ist, um die Anpassungsspannung mit einem zulässigen Spannungsschwellenwert zu vergleichen, und ein RS-Flipflop (16), das von einem Steuersignal gesteuert wird, das von dem Spannungskomparator erzeugt wird, umfasst, wobei ein Ausgang (Q) des Flipflops (16) vorgesehen ist, um das Öffnen des Ein/Aus-Schalters (17) zu steuern, wenn die Anpassungsspannung größer als der Spannungsschwellenwert des Komparators (15) ist.
6. Zeitmesssystem (1) nach einem der Ansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ein/Aus-Schalter (17) zwei Eingänge und einen Ausgang aufweist, wobei ein erster Eingang die Anpassungsspannung des Tiefpassfilters empfängt, während der zweite Eingang eine definierte Gleichspannung (x) empfängt, wobei in einer geschlossenen Stellung des Ein/Aus-Schalters (17) die Anpassungsspannung zu der Referenzspannung (Vref) in einer geschlossenen Phasenverriegelungsschleife addiert wird, während in einer geöffneten Stellung des Ein/Aus-Schalters (17) die definierte Gleichspannung (x) zu der Referenzspannung (Vref) bei geöffneter Phasenverriegelungsschleife addiert wird.
7. Zeitmesssystem (1) nach Anspruch 5, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass ein Nullrücksetzeingang des RS-Flipflops (16) durch das von dem Komparator (15) erzeugte Steuersignal gesteuert wird und dass der 1-Setzeingang des RS-Flipflops (16) durch ein anderes Steuersignal (Lo) gesteuert wird, um das Schließen der Phasenverriegelungsschleife zu erzwingen.

Claims

1. System (1) for timing a sports competition, which includes a main timing device (2) having a first time base (4) and a secondary timing device (3) having a second time base (5), wherein both timing devices are capable of operating in parallel when the timing system is enabled, both timing devices (2, 3) being arranged such that the two time bases (4, 5) are synchronised with each other in normal operating mode, **characterized in that** the second time base (5) is synchronised using the first time base (4). 5
2. Timing system (1) according to claim 1, **characterized in that** the second time base (5) includes a phase lock loop wherein a reference timer signal (CLKref) supplied by the first time base (4) is compared to a second timer signal (CLK_T2) generated by a quartz oscillator (12) so as to adapt the frequency of the second timer signal (CLK_T2). 10
3. Timing system (1) according to claim 2, **characterized in that** the quartz oscillator (12) is a voltage controlled oscillator, which is initially controlled by a reference voltage (Vref) supplied by a reference voltage generator (10). 15
4. Timing system (1) according to any of claims 2 and 3, **characterized in that** the phase lock loop includes a phase and frequency detector (13) for comparing the frequency of the reference timer signal (CLKref) to the frequency of the second timer signal (CLK_T2), a filtering element, such as a low pass filter (14) connected to the output of the phase and frequency detector (13) to supply at output an adaptive voltage, an adder (11) for receiving the adaptive voltage via a switch (17) in a closed position, which is added to the reference voltage (Vref), the adder supplying a control voltage to the voltage controlled oscillator, which generates the second timer signal (CLK_T2) at an adapted frequency. 20
5. Timing system (1) according to claim 4, **characterized in that** the second time base (5) includes a voltage comparator (15) connected to the output of the low pass filter (14) to compare the adaptive voltage to an allowable voltage threshold, an RS flip-flop (16) controlled by a control signal produced by the voltage comparator, an output (Q) of the flip-flop (16) being 25

provided for opening the switch (17) if the adaptive voltage is above the voltage threshold of the comparator (15). 30

6. Timing system (1) according to any of claims 4 and 5, **characterized in that** the switch (17) includes two inputs and one output, wherein a first input receives the adaptive voltage from the low pass filter, whereas the second input receives a defined continuous voltage (x), in a closed position of the switch (17), the adaptive voltage being added to the reference voltage (Vref) in a closed phase lock loop, whereas in an open position of the switch (17), the defined continuous voltage (x) is added to the reference voltage (Vref) with the phase lock loop in the open position. 35
7. Timing system (1) according to claim 5, **characterized in that** a reset input of the RS flip-flop (16) is controlled by the control signal produced by the comparator (15), and **in that** a set-to-1 input of the RS flip-flop (16) is controlled by another control signal (Lo) for closing the phase lock loop. 40

Fig. 1

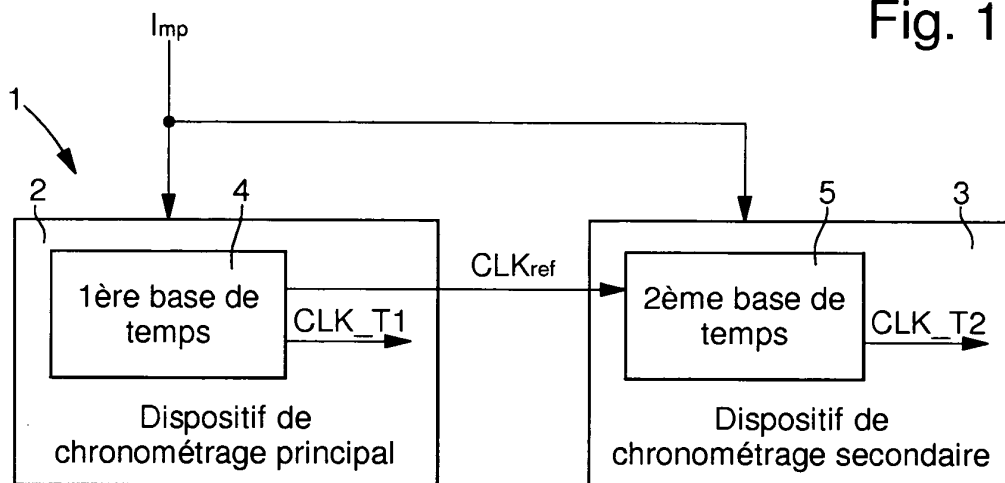
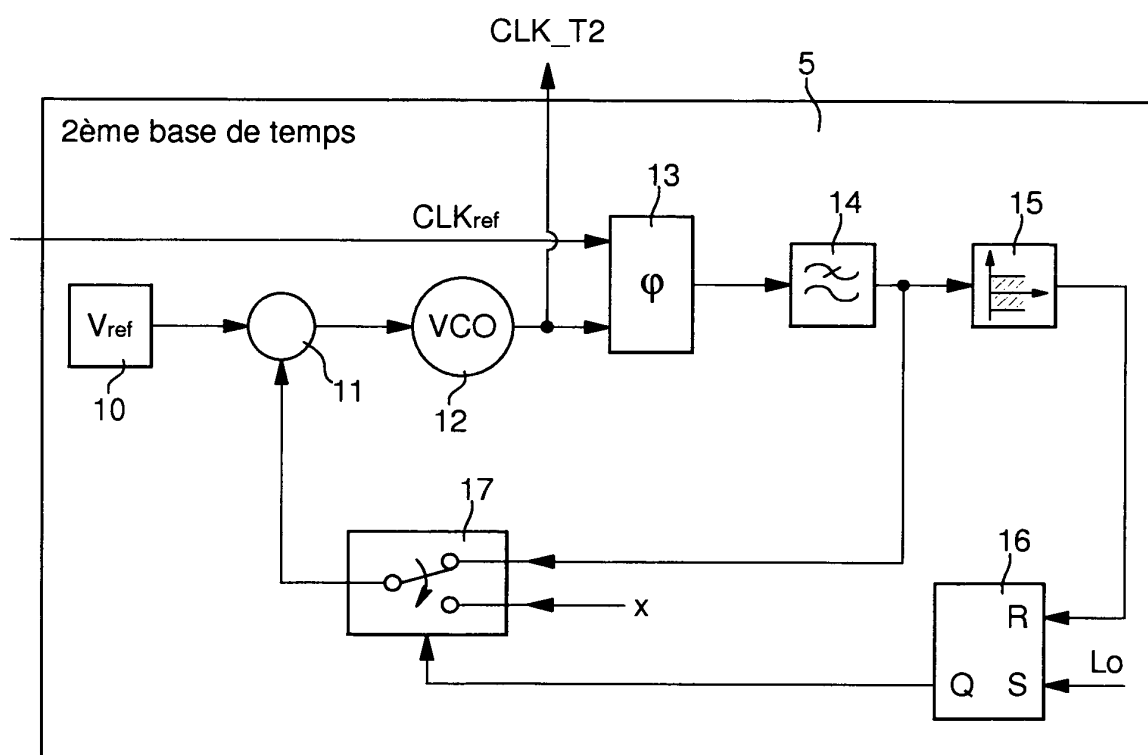


Fig. 2



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1139299 A1 [0004]